



TITLE:

12.GaAs単結晶からの光電子のエネルギー分光(上智大学大学院理工学研究科物理学専攻,修士論文題目・アブストラクト(1989年度))

AUTHOR(S):

當銘, 隆

CITATION:

當銘, 隆. 12.GaAs単結晶からの光電子のエネルギー分光(上智大学大学院理工学研究科物理学専攻,修士論文題目・アブストラクト(1989年度)). 物性研究 1990, 54(6): 817-819

ISSUE DATE:

1990-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94145>

RIGHT:

- 参考文献 1) K. Ohmura, K. Uchino and etal. :Proc. of Int. Display Confer., 172, IEEE, 1988
 発表 K. Tokiwa and K. Uchino: "Grain Size Dependence of E.O. Effect", ISAF-ESCAP'88, Zurich
 内野, 常盤: PLZT透明磁器を用いた二次元ディスプレイⅠ, 応物学会分科会(秋), 1988
 常盤, 内野: PLZT透明磁器を用いた二次元ディスプレイⅡ, 応物学会分科会(秋), 1988
 常盤, 内野, 他: 積層型PLZT透明磁器を用いたカラーディスプレイ, 最先端技術, 1989
 論文 K. Tokiwa and K. Uchino, Ferroelectrics, 94, 87(1989)
 K. Uchino, K. Tokiwa and etal., Amer. Ceram. Soc., (投稿中)

12. GaAs 単結晶からの光電子のエネルギー分光

當 銘 隆

<はじめに>

スピン偏極電子線の生成法の一つとして光励起による GaAs 単結晶からの光電子を用いたものがあるが, 当研究室に於て, 現在では He-Ne レーザー ($\lambda = 632.8$ nm $E = 1.96$ eV) を用いて GaAs 単結晶から無偏極ではあるが μ A 程度の光電子電流を取り出すに至っている。

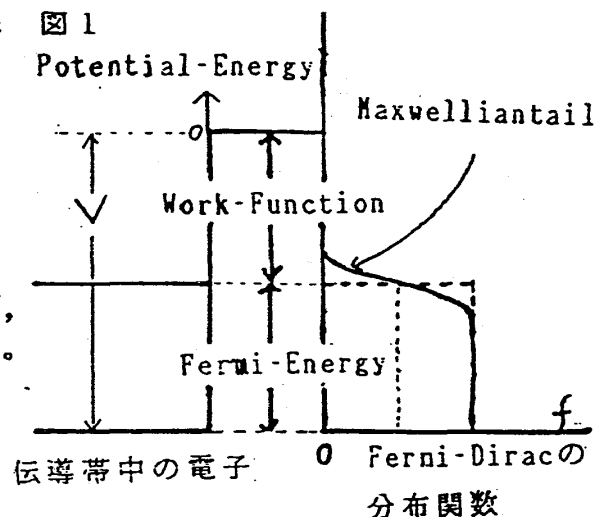
今回 GaAs 単結晶からの光電子分光を行う為, 先ず半球型分光器の特性を調べた。その一手段として W フィラメント電子銃を用いて熱放射電子エネルギー分光を行い, その結果を, 実際の GaAs 単結晶からの光電子のエネルギー分光に役立てたい。

<熱電子放出>

金属の伝導帯にある電子は Fermi-Dirac 分布に従って存在し真空準位に対して高さ V のポテンシャル障壁内にある。

金属が高温になる時運動エネルギーを得てフェルミ面からしみ出て来る電子が多くなり (Fermi 分布の Maxwelliantail), あるものはポテンシャル障壁を越えて真空中に飛び出す。これを熱電子放出と呼び, 放射電子は Maxwell-Boltzmann 分布に従う。

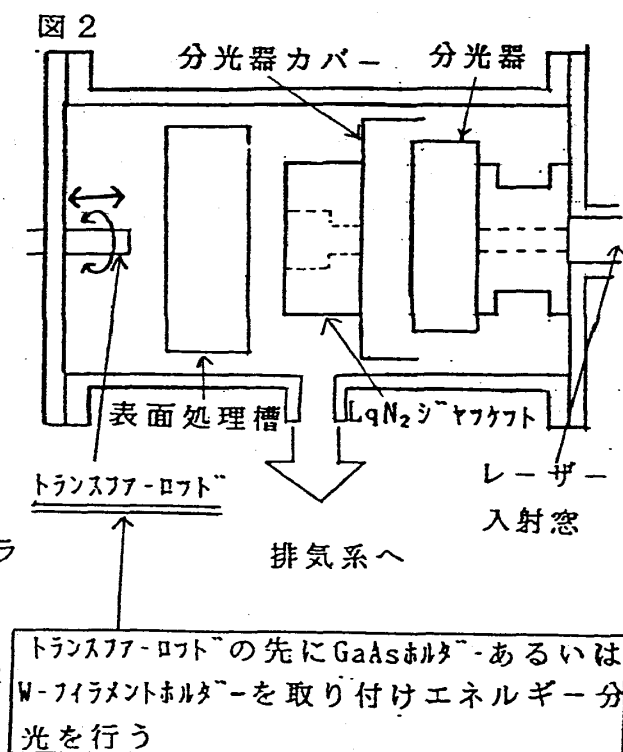
(図 1 参照)



<装置>

概略は図2に示す。

- 1) 真空槽の排気はターボ分子ポンプ系及びイオンポンプで行う。
- 2) 分光器は、前段四枚がメッシュ状電極、後段二枚が金属板の計六枚から成り立ちフランジに固定されている。
- 3) 分光器カバーは分光器と電子泉源との間の電界を一様にするために設けられベーキング用にハロゲンランプを内蔵する。
- 4) フィラメントホルダーはW-フィラメントを内蔵しウエネルトを持つ。
- 5) 表面処理槽はCsによる分光器の汚染を防ぐため重力式のシャッターを用いる。
- 6) GaAsホルダーは先端がMo製で可動性トランスファー・ロッドの先にとりつけられておりヒータ及び熱電対を内蔵する。
- 7) LqN₂ ジャケットは Heat-Cleaning 後 GaAs ホルダーを迅速に冷却するために設けられている。



<実験>

I 熱電子分光 真空度 (10^{-6} Torr \sim 10^{-7} Torr)

- 1) 最良の分解能を得るために分光器の配線の決定を行う。(図3参照)
- 2) W-フィラメント電子銃を分光器のセンターに配置し、熱電子電流の安定を待ちエネルギー分光を行う。

II GaAs 単結晶からの光電子分光 真空度 (10^{-9} Torr \sim)

- 1) 化学処理によって清浄面の形成し保護膜を形成し真空中で Heat-Cleaning により保護膜を焼き飛ばす。
- 2) LqN₂ ジャケットを用いて冷却後 Cs, O₂ による表面処理を行い He-Ne レーザー光を照射、光電子電流量の変化を見ながら表面処理の微調整を行う。
- 3) 光電子電流の安定を待ちエネルギー分光を行う。

<結果及び考察>

- 1) 熱電子のエネルギー分布のピークの位置はフィラメント電流によってシフトする。これは放射電子の運動エネルギーが陰極の温度に依存している事を示す。(図4参照)
- 2) 加速電圧をおさえる場合分光器の分解能が向上し分解能半値幅の最良値は 0.3eV である。さらに、 Γ 点付近の GaAs のバンド構造から、GaAs からの光電子の分光を行った際のスペクトルが推測される。

(図5参照)

図4

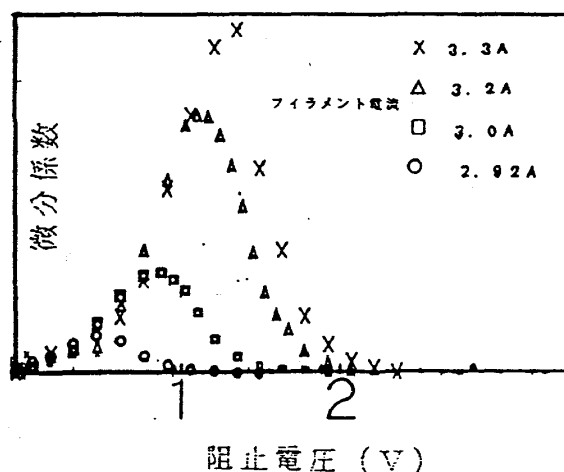
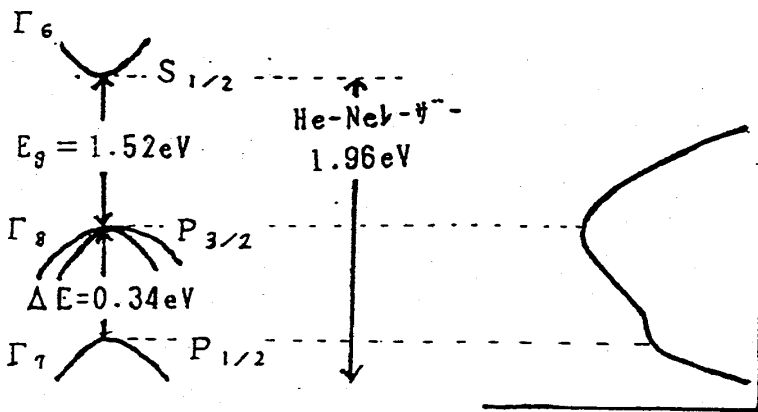


図 5

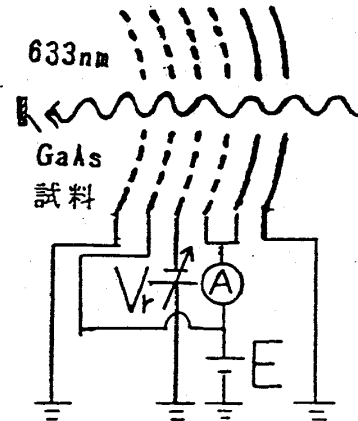
GaAsのバンド構造
(Γ 点付近)



予想されるスペクトル

図 3

分光器の記線図



<参考文献>

- ・ R.Feder, "POLARIZED ELECTORONS IN SURFACES PHYSICS" World Scientific. Singare(1985)
- ・ J.Kessler, "POLARIZED ELECTORONS" Springer, Beilin, 2ed (1985)
- ・ Walter J.Moor, "SEVEN SOLID STATES"
- ・ R.J.Celotte and D.T.Pierce "SOURCES OF POLARIZED ELECTORONS" Adv.In Atomic and Molecuar phys. Vo.16, pl36

13. Auger 電子分光法に基づく Xe 4d 電子電離断面積の測定

渡 部 敏 雄

【序】

電子衝撃により内殻電子が電離された原子から放出される Auger 電子のスペクトルを定量的に解析することにより PCI 効果や内殻電離断面積を測定することができる。我々の研究室ではこれまでに Auger 電子分光法を用いて、Ne KLL、Ar LMM、Kr MNN、Xe NOO Auger 過程における PCI 効果¹⁾や、Ar 2p、Kr 3d、Xe 4d 電子電離断面積の測定を行っている。これらのような内殻電離状態から脱励起する際の fluorescence yield は非常に小さいので全 Auger 電子放出断面積が内殻電離断面積になる。図1は Ar、Kr、Xe の内殻電離断面積について過去に測定された結果であるが、Xe 4d 電子電離の場合のみ二つのピークが見られその値がかなり大きいことがわかる。これは 4d 軌道電子を持つ原子やイオンの 4d 電子の電離の寄与と考えられる giant resonance と呼ばれる特徴的な構造であり最近になって注目されていることである。本実験では Xe の 4d 電子電離断面積を衝突